

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01009667 A**(43) Date of publication of application: **12.01.89**

(51) Int. Cl.

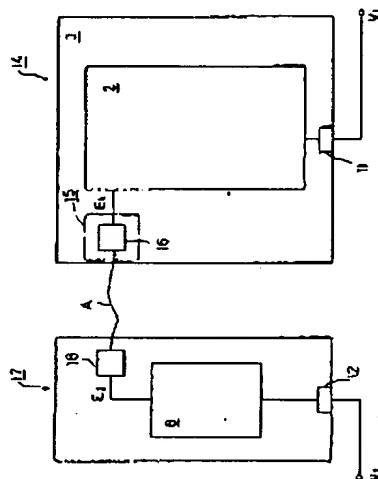
H01L 31/12(21) Application number: **62164422**(22) Date of filing: **01.07.87**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**(72) Inventor: **KASAI YOSHIO
HANAMURA KOICHI**(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To enable an optical signal to be used as an input signal externally transmitted to a semiconductor device while abating the effect of external electric noise and enhancing the freedom of design by arbitrary arrangement of photodetector by a method wherein an input part of the semiconductor device is provided with a photodetector.

CONSTITUTION: A photodetector 16 is provided on an input part 15 on a silicon substrate 3. Besides, a reference voltage terminal 11 is impressed with a reference voltage V_1 . A light emitting element 18 is provided on a peripheral device 17 while another reference voltage terminal 12 is impressed with another reference voltage V_2 through the other channel different from the channel for the reference voltage V_1 to a semiconductor device 14. The light emitting element 18 and the photodetector 16 may be arranged oppositely or an optical signal A may be led to the photodetector 16 by optical fiber, etc. The photodetector 16 receiving the optical signal A converts the optical signal A into electric signal E_1 in voltage level corresponding to the light intensity. This voltage level of electric signal E_1 is determined conforming to the reference voltage V_1 of the reference voltage terminal 11 of semiconductor device 14. Finally the electric signal E_1 is inputted to the main circuit 2.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



④ 日本国特許庁(JP)

⑤ 特許出願公開

⑥ 公開特許公報(A)

昭64-9667

⑦ Int.Cl.⁴
H 01 L 31/12

識別記号 庁内整理番号
G-7733-5F

⑧ 公開 昭和64年(1989)1月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑨ 発明の名称 半導体装置

⑩ 特 願 昭62-164422

⑪ 出 願 昭62(1987)7月1日

⑫ 発 明 者 河 西 善 夫 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内

⑬ 発 明 者 花 村 公 一 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内

⑭ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑮ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体基板上に主回路が形成された半導体装置において、前記半導体装置の入力部に受光素子を設け、光信号として与えられた入力信号を前記受光素子によって電気信号に変換して前記主回路へと与えるようにしたことを特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、半導体装置と外部との情報伝達方式の改良に関するものである。

(従来の技術)

第2図は、従来の半導体装置の使用状態を示す概略図である。

第2図において、1は半導体装置、2はシリコン基板3上に形成された主回路、4は半導体装置1の入力部である。この入力部4は入力端子5及

びボンディングパッド6および入力バッファ8で構成されており、外部より入力端子5に与えられた電気信号Eがボンディングパッド6および入力バッファ8を介して主回路2に入力される。

また、7は周辺装置、8は周辺装置の出力回路であって、この周辺装置7の出力端子9と半導体装置1の入力端子5とが信号線10で接続されている。

そして、この半導体装置1は、周辺装置7から信号線10を介して与えられる電気信号Eを入力信号として動作する。

また、上記のように半導体装置1への入力信号が電気信号Eによって与えられる場合には、半導体装置1の基準電圧端子11と周辺装置7の基準電圧端子12とが配線13によって接続され、両端子に基準電圧V(たとえば接地レベル)が印加される。これは、半導体装置1と周辺装置7との基準レベルを共通のものとして、電気信号Eの論理レベル("H", "L")の判定を正確に行なわせるためである。

(発明が解決しようとする問題点)

従来の半導体装置1は以上のように、信号線10や配線13によって周辺装置7と電気的に接続されて使用される。このため、外部から周辺装置7へ侵入する電磁的ノイズや、周辺装置7の内部で発生する電磁的ノイズが、信号線10や配線13を通して半導体装置1に侵入して主回路2などの誤動作を誘発させるという問題点があった。

また、半導体装置1の動作試験などを行ってその信頼性を評価する場合に、入力ポートを設けて、テスト用信号発生装置などを半導体装置1の入力端子5に接続しなければならず、手数がかかるという問題点もあった。

さらに、半導体装置1の入力部4が入力端子5およびボンディングパッド6を含んでいるため、この入力部4は主回路2の外周部に配置しなければならない。従って、主回路2の配線など、半導体装置1を設計する際に制約を受けるといった問題点もあった。

この発明は、上記のような問題点を解消するた

めになされたもので、設計の自由度が大きく、電磁的ノイズによる誤動作が低減されるとともに、信頼性を評価するための試験にも手数のかからない半導体装置を得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手続)

この発明の半導体装置は、その入力部に受光素子が設けられており、光信号として与えられた入力信号をこの受光素子で電気信号に変換して主回路に与えるようにしている。

(作用)

この発明では、半導体装置の入力部に受光素子を設けることにより、外部から半導体装置へ与えられる入力信号として光信号を用いることを可能として外部からの電磁的ノイズの影響を防止するとともに、テスト用信号の入力を容易にし、かつ受光素子の配置の任意性によって、設計の自由度を大きくする。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。第1図は、この発明の一実施例である半

- 3 -

導体装置の使用状態を示す模式図である。

第1図において、この半導体装置14が従来の半導体装置1(第2図)と異なるのは、シリコン基板3上の入力部15に受光素子16が設けられている点である。また、基準電圧端子11には基準電圧 V_1 が印加されている。

一方、周辺装置17には、発光素子18が設けられており、基準電圧端子12には基準電圧 V_2 が、半導体装置1への基準電圧 V_1 とは別の経路で印加されている。

次に、周辺装置17から半導体装置14へ与えられる入力信号について説明する。

まず、周辺装置17の出力回路8では、半導体装置14に与えるべき電気信号 E_2 が生成される。この電気信号 E_2 は、従来のように、基準電圧端子12の基準電圧 V_2 に基づいて決定された電圧レベルを有している。そして、この電気信号 E_2 が発光素子18に入力されて、その電圧変化に応じて強度変化する光信号(入力信号)Aに変換される。

- 5 -

- 4 -

発光素子18から出射された光信号Aは、半導体装置14の受光素子16に入射する。なお、光信号Aを受光素子16に入射するためには、①発光素子18と受光素子16とを対向して配置する、②発光素子18から出射された光信号Aを光ファイバ(図示せず)などによって受光素子16まで導く、などの方法がある。

光信号Aが入射した受光素子16では、光信号Aをその強度に応じた電圧レベルを有する電気信号 E_1 に変換する。この電気信号 E_1 の電圧レベルは、半導体装置14の基準電圧端子11の基準電圧 V_1 に基づいて決定される。そして、この電気信号 E_1 が主回路2に入力される。

このようにすれば、半導体装置14は周辺装置18と電気的に遮断されるため、外部から周辺装置18に侵入する電磁的ノイズや、周辺装置18の内部で発生する電磁的ノイズが、半導体装置14へ侵入することを防止することができる。また、受光素子16を設ける位置は、従来の半導体装置1(第2図)における入力部4のように主回路2

- 6 -

の外周部などに制限されず、シリコン基板3上の任意の位置に設けることが可能である。さらに、信頼性を評価するために、動作試験などを行う場合には、テスト用光信号を受光素子16に入射せしめれば良いため、電気的な接続を行うことも不要となる。

ところで、この実施例において基準電圧端子11、12を互いに接続していないのは、周辺回路17から半導体装置14へ与えられる入力信号として光信号Aを用いることと関係している。

例えば、周辺回路17から半導体装置14へと与えられる光信号Aをパルス列とするとともに、このパルス列の搬送し周波数の高低によって、論理レベル“H”、“L”を区別させる場合を講ずる。この場合には、基準電圧 V_1 、 V_2 のそれぞれのレベル関係が完全に固定されていなくても、周波数の高低は半導体装置14側で十分に識別できる。このため、周辺回路17と半導体装置14とのそれぞれに与える基準電圧 V_1 、 V_2 を外部の電源経路から与える必要はないのである。これ

によって、基準電圧 V_2 を与えるための配線からのノイズが半導体装置14の動作に影響を及ぼすこともない。

なお、半導体装置14の出力部(図示せず)に発光素子を設け、この半導体装置14から他の装置への信号出力も光信号によって行なうようにしてもよい。また、受光素子と主回路とは同一の半導体基板上に設けることが望ましいが、別基板上に設けてそれらを電気的に接続することを禁ずるものではない。

(発明の効果)

以上のように、この発明によれば半導体装置の入力部に受光素子を設けることによって、設計の自由度が大きくなり、電気的ノイズによる誤動作が低減されるとともに、信頼性を評価するための試験にも手数のかからない半導体装置を得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例である半導体装置の使用状態を示す概略図、第2図は従来の半導

- 7 -

装置の使用状態を示す概略図である。

図において、14は半導体装置、15は入力部、16は受光素子、Aは光信号(入力信号)、 E_1 、 E_2 は電気信号である。

なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

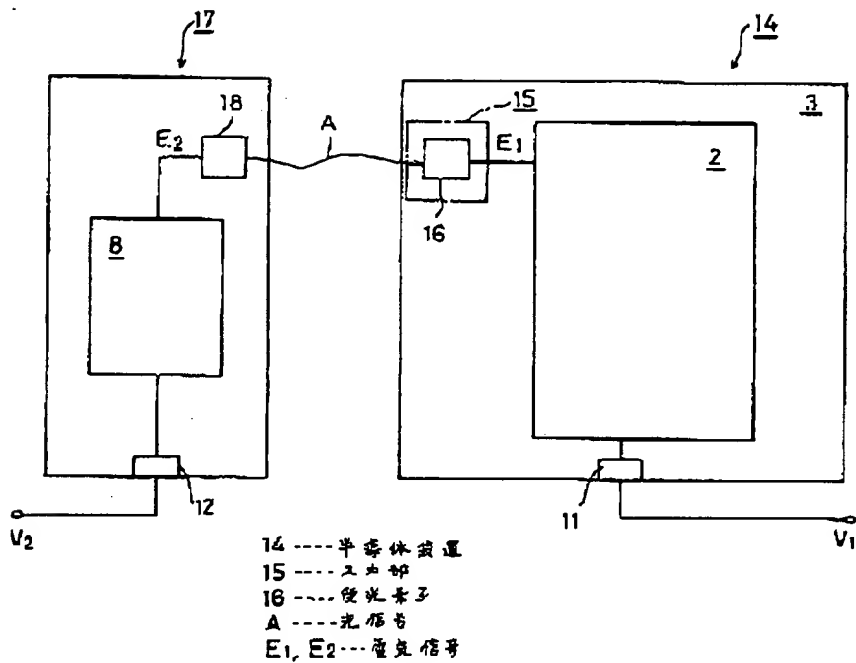
代理人 大 谷 増 雄

- 8 -

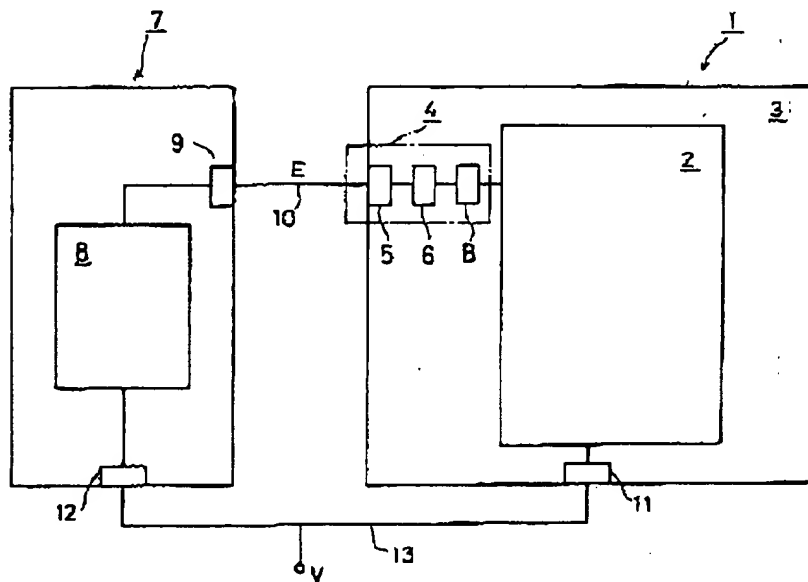
- 9 -

—329—

第 1 圖



第 2 圖



特許補正書(自発)

昭和 63 年 1 月 25 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願第62-164422号

2. 発明の名称

半導体装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名称 (501)三菱電機株式会社
代表者 取締役 守 哉

4. 代理人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏名 (7373) 弁護士 大 岩 増 雄
(連絡先03(213)3421特許部)

方式
審判



5. 補正の対象

明細書の発明の概要を説明の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書第3頁第4行ないし第6行の「外部から周辺装置7へ…で発生する電気的ノイズが、」を、「外部から信号線10へ侵入する電気的ノイズや、周辺装置7の内部の各部電圧配線経路で発生する電気的ノイズが、それぞれ」に訂正する。

(2) 明細書第6頁第15行ないし第17行の「遮断されるため、…で発生する電気的ノイズが」を、「遮断されることになる。これにより、従来の半導体装置1(第2図)では信号線10から侵入した外部からの電気的ノイズや、第1図の周辺装置18の内部の信号電圧配線経路で発生する電気的ノイズが」に訂正する。

以上